

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/017846

International filing date: 28 September 2005 (28.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-263543
Filing date: 12 September 2005 (12.09.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 15 November 2005 (15.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 9 月 1 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 2 6 3 5 4 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 5 - 2 6 3 5 4 3
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2 0 0 5 年 1 0 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	J012091501
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G03G 15/00
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号
【氏名】	セイコーエプソン株式会社内 金 英恵
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号
【氏名】	セイコーエプソン株式会社内 白木 俊樹
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号
【氏名】	セイコーエプソン株式会社内 稲葉 功
【特許出願人】	
【識別番号】	000002369
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100105935
【弁理士】	
【氏名又は名称】	振角 正一
【電話番号】	06-6365-5988
【連絡先】	担当
【選任した代理人】	
【識別番号】	100105980
【弁理士】	
【氏名又は名称】	梁瀬 右司
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	280093
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0003737

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

画像信号に対し所定の信号処理を施して、印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成する信号処理手段と、

潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに、該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する像形成手段と、

前記印刷ドットデータおよび前記静電潜像における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出するトナー消費量算出手段と

を備え、

前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータの内容に応じてトナー消費量算出の態様を異ならせる

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記トナー消費量算出手段は、前記潜像担持体上の印刷ドットそれぞれの形成に消費されるトナーの量を、前記潜像担持体表面のうち当該印刷ドットおよびその近傍領域からなる処理対象表面領域内の印刷ドットの分布状態に基づいて求め、各印刷ドットごとのトナー量を合算することでトナー像全体のトナー消費量を算出し、しかも、前記印刷ドットデータの内容に応じて前記処理対象表面領域のサイズを異ならせる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記印刷ドットデータが前記信号処理手段においてスクリーン処理を含む信号処理により作成され、

前記トナー消費量算出手段は、前記信号処理手段において前記印刷ドットデータの作成に適用されたスクリーンの種類に応じて前記処理対象表面領域のサイズを設定する請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータが前記信号処理手段においてスクリーン処理を含む信号処理により作成されたものであるときには、前記印刷ドットデータがスクリーン処理を含まない信号処理により作成されたものであるときよりも、前記処理対象表面領域のサイズを大きくする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記像形成手段が、1 色のトナーを用いたモノクロ画像と、互いに色の異なる複数のトナーを用いたカラー画像とを選択的に形成可能に構成され、

前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータがカラー画像に対応したものであるときには、前記印刷ドットデータがモノクロ画像に対応したものであるときよりも、前記処理対象表面領域のサイズを大きくする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記印刷ドットデータを一時的に記憶する記憶手段をさらに備え、

前記トナー消費量算出手段は、前記記憶手段に記憶された前記印刷ドットデータからその内容を判定する請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記信号処理手段が、多値表現された階調データからなる前記印刷ドットデータを作成する一方、

前記トナー消費量算出手段は、特定の階調値を有する印刷ドットの出現頻度を前記印刷ドットデータに基づいて求め、その結果に基づいて前記印刷ドットデータの内容を判定する請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記信号処理手段が、前記印刷ドットデータの内容に関する情報を前記トナー消費量算

出手段に与える請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】

画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナーカウンタにおいて、

前記静電潜像における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出し、しかも、

前記印刷ドットデータの内容に応じて、トナー消費量算出の態様を異ならせることを特徴とするトナーカウンタ。

【請求項 10】

画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナー消費量算出方法において、

前記印刷ドットデータおよび前記静電潜像における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出し、しかも、

前記算出の態様を、前記印刷ドットデータの内容に応じて変更することを特徴とするトナー消費量算出方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置、トナーカウンタおよびトナー消費量算出方法

【技術分野】

【０００１】

この発明は、トナーを使用してトナー像を形成する画像形成装置において、トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出する技術に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

プリンタ、複写機、ファクシミリ装置など、トナーを使用して画像を形成する電子写真方式の画像形成装置においては、トナー補給などメンテナンスの都合上、トナーの消費量あるいは残量を把握する必要がある。そこで、トナーの消費量を精度よく求めるための技術（以下、「トナーカウント技術」という）が従来より提案されている。例えば、特許文献１に記載のトナー消費量検出方法では、印刷ドット列をそのドットの連続状態に応じて複数のパターンに分類し、それらの発生回数を個別に計数する。そして、それらの計数値にそれぞれ所定の係数を乗じて加算することによって全トナー消費量を算出する。こうすることによって、ドットの連続状態の差異に起因するドット個数とトナー付着量との間の非線形性によらず高精度にトナー消費量を求めている。

【０００３】

【特許文献１】 特開２００２－１７４９２９号公報（図２）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

実際の画像形成動作においては、上記のような印刷ドット列を多数並べて形成することによって二次元画像を得ている。しかしながら、上記した従来のトナーカウント技術においては、このような二次元画像内における１つの方向（列方向）のドット連続性のみしか考慮していないため、算出精度の点で改善の余地が残されていた。

【０００５】

また、印刷ドットの二次元的な配列状態は全くのランダムというわけではなく、形成される画像の内容によっては一定の規則性を有する場合がある。例えば、写真画像においては中間調の印刷ドットが多用されるのに対して、文字を主体とする画像においては中間調のドットはあまり現れず、各印刷ドットは完全オンまたは完全オフの二値で表される場合が多い。また、与えられた画像信号に対しスクリーン処理を含む信号処理を行っている場合には、ドットの配列状態に、適用されるスクリーンのピッチ等に応じた規則性が現れることがある。この規則性を利用することによってトナーカウント技術をより効率化することが期待されるが、上記従来技術ではこの点について考慮されていなかった。

【０００６】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、画像形成装置におけるトナー消費量を効率よく、しかも高精度に求めることのできる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、画像信号に対し所定の信号処理を施して、印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成する信号処理手段と、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに、該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する像形成手段と、前記印刷ドットデータおよび前記静電潜像における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出するトナー消費量算出手段とを備え、前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータの内容に応じてトナー消費量算出の態様を異ならせることを特徴としている。

【０００８】

また、この発明にかかるトナーカウンタは、画像信号に対し所定の信号処理を施して印

刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナーカウンタであって、上記目的を達成するため、前記静電潜像における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出し、しかも、前記印刷ドットデータの内容に応じて、トナー消費量算出の態様を異ならせることを特徴としている。

【0009】

また、この発明にかかるトナー消費量算出方法は、画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナー消費量算出方法であって、上記目的を達成するため、前記印刷ドットデータおよび前記静電潜像における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出し、しかも、前記算出の態様を、前記印刷ドットデータの内容に応じて変更することを特徴としている。

【0010】

これらの発明によれば、印刷ドットの二次元的配列に基づいてトナー消費量を求めているので高精度にトナー消費量を求めることができる。また、算出の態様を一様とせず、印刷ドットデータの内容に応じて変えるようにしているので、算出の態様が画一的である従来技術よりも、トナー消費量を効率よく求めることができる。

【0011】

例えば、前記潜像担持体上の印刷ドットそれぞれの形成に消費されるトナーの量を、前記潜像担持体表面のうち当該印刷ドットおよびその近傍領域からなる処理対象表面領域内の印刷ドットの分布状態に基づいて求め、各印刷ドットごとのトナー量を合算することでトナー像全体のトナー消費量を算出し、しかも、前記印刷ドットデータの内容に応じて前記処理対象表面領域のサイズを異ならせるようにすることができる。このように、印刷ドットごとのトナー消費量を、当該印刷ドットだけでなく、その近傍領域に存在する印刷ドットの分布状態に基づいて求めることで、トナー消費量を精度よく求めることができる。

【0012】

より具体的には、例えば、印刷ドットデータの作成にスクリーン処理が用いられたか否かによって、あるいは適用されるスクリーンの種類によって、処理対象表面領域のサイズを変えるようにしてもよい。スクリーン処理を使って形成されるトナー像では、中間的な階調レベルを有する印刷ドットが広範囲に分散している。このようなトナー像においては、各印刷ドットのトナー消費量は周囲のドットの存在により影響を受けやすい。したがって、当該印刷ドットおよびその周辺に存在する印刷ドットの分布状態を考慮してトナー消費量を求めることが望ましい。そして、印刷ドットの分布状態を考慮する領域、つまり処理対象表面領域を広くするほど、トナー消費量の算出精度は向上する。また、適用されるスクリーンの種類により、潜像担持体上の印刷ドットの出現ピッチが変わるので、それに応じて処理対象領域のサイズを設定することが望ましい。一方、スクリーン処理を使わずに形成されるトナー像では、最大濃度のドットまたは濃度ゼロのドットが連続して現れることが多く、中間調の印刷ドットの出現頻度は低い。したがって、周辺の印刷ドットの影響は小さく、処理対象表面領域を小さくすることができる。こうすることにより、トナー消費量算出のための演算が簡単となり、また演算に用いるために保存しておくべきデータの量を少なく抑えることができる。

【0013】

同様に、印刷ドットデータの内容がカラー画像に対応したものか、モノクロ画像に対応したものかによって処理対象表面領域のサイズを変えるようにしてもよい。カラー画像は各色のトナー像を重ね合わせたものであり、各色ごとのトナー像は中間調の印刷ドットの集合体である。したがって、処理対象表面領域を広く取ることが望ましい。一方、モノク

ロ画像は階調表現力を必要としない場合が多い。したがって、処理対象表面領域を小さくすることができる。

【0014】

ここで、処理対象表面領域のサイズを設定するために印刷ドットデータの内容がどのようなものであるかを知る方法としては、印刷ドットデータを解析することによって判定する方法と、信号処理手段から印刷ドットデータの内容に関する情報を受け取る方法とがある。前者の方法としては、例えば、印刷ドットデータを一時的に記憶する記憶手段を設け、記憶手段に記憶された前記印刷ドットデータからその内容を判定するという方法がある。より具体的な方法の一例としては、特定の階調値を有する印刷ドットの出現頻度を前記印刷ドットデータに基づいて求め、その結果に基づいて印刷ドットデータの内容を判定する方法がある。上記したように、スクリーン処理された画像あるいはカラー画像のように中間調を多用するトナー像に対しては、処理対象表面領域を比較的広く取ることが好ましい。そして、処理対象表面領域をどのように設定するかについては、特定の階調値を有する印刷ドット（以下、「特定階調ドット」という）の出現頻度から判定することができる。このような特定階調ドットの出現頻度は、所定の単位、例えばトナー像のうちのあるブロック単位、あるいは1ページ単位における特定階調ドットの個数、濃度ゼロのドット（以下、「オフドット」という）を含む印刷ドットの総数に対する特定階調ドットの個数の比率、あるいはオフドット以外の印刷ドットの個数に対する特定階調ドットの個数の比率などにより定義することができる。

【0015】

また、信号処理手段がどのような種類のスクリーンを適用して信号処理を行ったか、あるいは形成すべき画像がカラー画像であるかモノクロ画像であるか等については、印刷ドットデータを解析するまでもなく、信号処理手段がそれに関する情報を有しているので、このような情報に基づき印刷ドットデータの内容を判定するようにすれば、処理をより簡単に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態の構成を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置1は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色のトナー（現像剤）を重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置1では、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11からの指令に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EG各部を制御して所定の画像形成動作を実行し、シートSに画像信号に対応する画像を形成する。

【0017】

このエンジン部EGでは、感光体22が図1の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体22の周りにその回転方向D1に沿って、帯電ユニット23、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部25がそれぞれ配置されている。帯電ユニット23は所定の帯電バイアスを印加されており、感光体22の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。クリーニング部25は一次転写後に感光体22の表面に残留付着したトナーを除去し、内部に設けられた廃トナータンクに回収する。これらの感光体22、帯電ユニット23およびクリーニング部25は一体的に感光体カートリッジ2を構成しており、この感光体カートリッジ2は一体として装置1本体に対し着脱自在となっている。

【0018】

そして、この帯電ユニット23によって帯電された感光体22の外周面に向けて露光ユニット6から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、外部装置から与えられた画像信号に応じて光ビームLを感光体22上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。

【0019】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット４によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット４は、図１紙面に直交する回転軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム４０、支持フレーム４０に対して着脱自在のカートリッジとして構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器４Ｙ、シアン用の現像器４Ｃ、マゼンタ用の現像器４Ｍ、およびブラック用の現像器４Ｋを備えている。この現像ユニット４は、エンジンコントローラ１０により制御されている。そして、このエンジンコントローラ１０からの制御指令に基づいて、現像ユニット４が回転駆動されるとともにこれらの現像器４Ｙ、４Ｃ、４Ｍ、４Ｋが選択的に感光体２２と所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされると、当該現像器に設けられて選択された色の帯電トナーを担持するとともに所定の現像バイアスを印加された金属製の現像ローラ４４から感光体２２の表面にトナーを付与する。これによって、感光体２２上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

【００２０】

各現像器４Ｙ、４Ｃ、４Ｍ、４Ｋには、当該現像器に関する情報を記憶するための不揮発性メモリ９１～９４がそれぞれ設けられている。そして、各現像器に設けられたコネクタ４９Ｙ、４９Ｃ、４９Ｍ、４９Ｋのうち必要に応じて選択された１つと、本体側に設けられたコネクタ１０９とが互いに接続され、エンジンコントローラ１０のＣＰＵ１０１とメモリ９１～９４との間で通信が行われる。こうすることで、各現像器に関する情報がＣＰＵ１０１に伝達されるとともに、各メモリ９１～９４内の情報が更新記憶される。なお、ＣＰＵ１０１と各メモリ９１～９４との間の通信は、上記のようにコネクタによる機械的接触によって行うものに限定されず、例えば無線通信などの非接触通信手段によってもよい。

【００２１】

上記のようにして現像ユニット４で現像されたトナー像は、一次転写領域ＴＲ１で転写ユニット７の中間転写ベルト７１上に一次転写される。転写ユニット７は、複数のローラ７２～７５に掛け渡された中間転写ベルト７１と、ローラ７３を回転駆動することで中間転写ベルト７１を所定の回転方向Ｄ２に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシートＳに転写する場合には、感光体２２上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト７１上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット８から１枚ずつ取り出され搬送経路Ｆに沿って二次転写領域ＴＲ２まで搬送されてくるシートＳ上にカラー画像を二次転写する。

【００２２】

このとき、中間転写ベルト７１上の画像をシートＳ上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域ＴＲ２にシートＳを送り込むタイミングが管理されている。具体的には、搬送経路Ｆ上において二次転写領域ＴＲ２の手前側にゲートローラ８１が設けられており、中間転写ベルト７１の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ８１が回転することにより、シートＳが所定のタイミングで二次転写領域ＴＲ２に送り込まれる。

【００２３】

また、こうしてカラー画像が形成されたシートＳは定着ユニット９、排出前ローラ８２および排出ローラ８３を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部８９に搬送される。また、シートＳの両面に画像を形成する場合には、上記のようにして片面に画像を形成されたシートＳの後端部が排出前ローラ８２後方の反転位置ＰＲまで搬送されてきた時点で排出ローラ８３の回転方向を反転し、これによりシートＳは反転搬送経路ＦＲに沿って矢印Ｄ３方向に搬送される。そして、ゲートローラ８１の手前で再び搬送経路Ｆに乗せられるが、このとき、二次転写領域ＴＲ２において中間転写ベルト７１と当接し画像を転写されるシートＳの面は、先に画像が転写された面とは反対の面である。このようにして、シートＳの両面に画像を形成することができる。

【００２４】

また、ローラ７５の近傍には、濃度センサ６０およびクリーナ７６が設けられている。濃度センサ６０は、必要に応じて、中間転写ベルト７１上に形成されるトナー像を構成する

トナー量を光学的に検出する。すなわち、濃度センサ60は、トナー像に向けて光を照射するとともに該トナー像からの反射光を受光し、その反射光量に応じた信号を出力する。クリーナ76は、中間転写ベルト71に対し離当接自在に構成され、必要に応じて中間転写ベルト71に当接することで、該ベルト71上の残留トナーを掻き落とす。

【0025】

また、この装置1では、図2に示すように、メインコントローラ11のCPU111により制御される表示部12を備えている。この表示部12は、例えば液晶ディスプレイにより構成され、CPU111からの制御指令に応じて、ユーザへの操作案内や画像形成動作の進行状況、さらに装置の異常発生やいずれかのユニットの交換時期などを知らせるための所定のメッセージを表示する。

【0026】

なお、図2において、符号113はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ11に設けられた画像メモリである。また、符号106はCPU101が実行する演算プログラムやエンジン部EGを制御するための制御データなどを記憶するためのROM、また符号107はCPU101における演算結果やその他のデータを一時的に記憶するRAMである。

【0027】

図3はこの装置における信号処理ブロックを示す図である。この画像形成装置では、ホストコンピュータ100などの外部装置から画像信号が入力されると、メインコントローラ11がその画像信号に対し所定の信号処理を施す。メインコントローラ11は、色変換部114、階調補正部115、ハーフトーニング部116、パルス変調部117、階調補正テーブル118および補正テーブル演算部119などの機能ブロックを備えている。

【0028】

また、エンジンコントローラ10は、図2に示すCPU101、ROM106、RAM107以外に、露光ユニット6に設けられたレーザ光源を駆動するためのレーザドライバ121と、濃度センサ60の検出結果に基づきエンジン部EGのガンマ特性を示す階調特性を検出する階調特性検出部123を備えている。

【0029】

なお、メインコントローラ11およびエンジンコントローラ10においては、これらの各機能ブロックはハードウェアにより構成されてもよく、またCPU111、101により実行されるソフトウェアによって実現されてもよい。

【0030】

ホストコンピュータ100から画像信号が与えられたメインコントローラ11では、色変換部114がその画像信号に対応する画像内の各画素のRGB成分の階調レベルを示したRGB階調データを、対応するCMYK成分の階調レベルを示したCMYK階調データへ変換する。この色変換部114では、入力RGB階調データは例えば1画素1色成分当たり8ビット（つまり256階調を表す）であり、出力CMYK階調データも同様に1画素1色成分当たり8ビット（つまり256階調を表す）である。色変換部114から出力されるCMYK階調データは階調補正部115に入力される。

【0031】

この階調補正部115は、色変換部114から入力された各画素のCMYK階調データに対し階調補正を行う。すなわち、階調補正部115は、不揮発性メモリに予め登録されている階調補正テーブル118を参照し、その階調補正テーブル118にしたがい、色変換部114からの各画素の入力CMYK階調データを、補正された階調レベルを示す補正CMYK階調データに変換する。この階調補正の目的は、上記のように構成されたエンジン部EGのガンマ特性変化を補償して、この画像形成装置の全体的ガンマ特性を常に理想的なものに維持することにある。

【0032】

こうして補正された補正CMYK階調データは、ハーフトーニング部116に入力される。このハーフトーニング部116は誤差拡散法、ディザ法、スクリーン法などのハーフ

トナー処理を行い、1画素1色当たり8ビットのハーフトーンCMYK階調データをパルス変調部117に入力する。ハーフトーニング処理の内容は、形成すべき画像の種類により異なる。すなわち、その画像がモノクロ画像かカラー画像か、あるいは線画像かグラフィック画像かなどの判定基準に基づき、その画像に最適な処理内容が選択され実行される。

【0033】

このパルス変調部117に入力されたハーフトーニング後のCMYK階調データは、各画素に付着させるべきCMYK各色のトナードットのサイズおよびその配列を示す多値信号であり、かかるデータを受け取ったパルス変調部117は、そのハーフトーンCMYK階調データを用いて、エンジン部EGのCMYK各色画像の露光レーザパルスをパルス幅変調するためのビデオ信号を作成し、図示を省略するビデオインターフェースを介してエンジンコントローラ10に出力する。そして、このビデオ信号を受けたレーザドライバ121が露光ユニット6の半導体レーザをON/OFF制御して各色成分の静電潜像を感光体22上に形成する。このようにして画像信号に対応した画像形成を行う。

【0034】

また、この種の画像形成装置では、装置のガンマ特性が装置個体ごとに、また同一の装置においてもその使用状況によって変化する。そこで、このようなガンマ特性のばらつきが画像品質に及ぼす影響を除くため、所定のタイミングで、前記した階調補正テーブル118の内容を画像濃度の実測結果に基づいて更新する階調制御処理を実行する。

【0035】

この階調制御処理では、各トナー色毎に、ガンマ特性を測定するために予め用意された階調補正用の階調パッチ画像がエンジン部EGによって中間転写ベルト71上に形成され、各階調パッチ画像の画像濃度を濃度センサ60が読み取り、その濃度センサ60からの信号に基づき階調特性検出部123が各階調パッチ画像の階調レベルと、検出した画像濃度とを対応させた階調特性（エンジン部EGのガンマ特性）を作成し、メインコントローラ11の補正テーブル演算部119に出力する。そして、補正テーブル演算部119が、階調特性検出部123から与えられた階調特性に基づき、実測されたエンジン部EGの階調特性を補償して理想的な階調特性を得るための階調補正テーブルデータを計算し、階調補正テーブル118の内容をその計算結果に更新する。こうして階調補正テーブル118を変更設定する。こうすることで、この画像形成装置では、装置のガンマ特性のばらつきや経時変化によらず、安定した品質で画像を形成することができる。

【0036】

次に、上記のように構成された画像形成装置におけるトナーカウンタの原理について説明する。本願発明者は、前記した特許文献1に記載された従来技術のような1つの方向における印刷ドットの連続性だけでなく、これと直交する方向における連続性をも考慮した、印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて、各印刷ドットごとのトナー消費量を求めることにより、トナー像全体としてのトナー消費量の算出精度を向上しうることを見出した。以下、この技術を「二次元トナーカウント」と呼ぶこととする。より具体的には、例えば次のようにして各印刷ドットのトナー消費量を求めることができる。

【0037】

特許文献1に記載されているように、1つの印刷ドットにおけるトナー消費量は、その印刷ドットの近傍における他の印刷ドットの有無による影響を受ける。感光体22において、各印刷ドットに対応する潜像プロファイルが相互に干渉するからである。そこで、二次元トナーカウント技術においては、各印刷ドットごとのトナー消費量を、当該印刷ドットを中心とする(M×N)ドットマトリクス内に存在する他の印刷ドット（以下、「近接ドット」という）の数に基づいて求める。ここに、MおよびNは自然数である。

【0038】

図4は3×3ドットマトリクスにおける二次元トナーカウントの原理を説明する図である。より詳しくは、図4の下段には、3×3ドットマトリクスにおける印刷ドットの配置例が示されている。また、図4の上段には、3×3ドットマトリクスの中央の印刷ドット

(図4下段のハッチング付き丸印で示したドット)におけるトナー付着量と、近接ドット(図4下段の白丸印で示したドット)の個数との関係が示されている。図4に示すように、近接ドットの個数によって、中央の印刷ドットに対するトナー付着量が異なる。

【0039】

例えば、中央の印刷ドットが、その周囲に隣接するドットが全くない孤立ドットである場合(隣接ドット数0に対応)には、当該印刷ドットへのトナー付着量は m_{100} である。また、中央の印刷ドットに隣接する位置に他の印刷ドットが2つ存在する場合(隣接ドット数2に対応)、中央の印刷ドットへのトナー付着量は m_{102} であり、この値は孤立ドットに対応する値 m_{100} より若干大きくなっている。これは、感光体22上において近接位置に形成された各印刷ドットに対応する電位の井戸が互いに干渉するためと考えられる。そして、さらに隣接ドット数が増えると、各印刷ドット間でトナーを分け合うことになるので、トナー付着量の増加はなくなる。

【0040】

各印刷ドットごとのトナー消費量については、当該印刷ドットを中心とする 3×3 ドットマトリクス内における近接ドットの個数とトナー付着量との関係を表すテーブルを用いて求めることができる。すなわち、印刷ドットのトナー付着量を、近接ドット個数と対応させてテーブル化しておき、ある印刷ドットにおけるトナー消費量を求める際には、当該印刷ドットの近接ドット個数を求め、その個数からテーブルを参照して、当該印刷ドットにおけるトナー消費量を求めることができる。そして、各印刷ドットごとのトナー消費量を所定の算出単位、例えば画像1ページ単位で合計することにより、その単位における総トナー消費量を求めることができる。

【0041】

なお、上記の例では 3×3 ドットマトリクス内の近接ドット数に応じて各印刷ドットのトナー消費量を求めているが、より一般的には、二次元トナーカウントは、 $(M \times N)$ ドットマトリクス内の近接ドット数に応じて各印刷ドットのトナー消費量を求める技術である。そして、本願発明者の知見によれば、マトリクスのサイズについては一定とせず、形成すべき画像の内容に応じて変更することが好ましい。

【0042】

例えば、写真画像などの中間調を多用する画像(以下、「ハーフトーン画像」という)では、種々の階調レベルを有する印刷ドットが互いに近接しながら、しかも広い範囲にわたって分布している。このような画像では、各印刷ドットごとのトナー消費量は、その周囲に存在する他の印刷ドットの状態により大きく左右される。したがって、このような画像に対しては、マトリクスのサイズを比較的大きくすることがトナー消費量算出精度を高める上で有効である。

【0043】

一方、文字や図表など、一定濃度の線や一様な塗りつぶしパターンなどを主体とする画像(以下、「ライン主体画像」という)では、同一の階調レベル(特に、最大階調レベルと最小階調レベル)を有する印刷ドットが多数連続する場合が多く、また中間調もあまり使用されないため、ハーフトーン画像に比べると印刷ドットの配列が比較的単調である。このような画像に対しては、マトリクスのサイズを小さくしても算出精度にあまり影響がない。逆に、こうすることにより算出処理を簡略化できる。

【0044】

また、例えば、カラー画像では、各色のトナーを適度なバランスで混合することで所望の色を得ているため、各トナー色ごとに見れば中間的な階調レベルを持つ印刷ドットが形成されていることになる。これに対して、1つのトナー色のみによるモノクロ画像では、中間調の再現性を求められることは少なく、比較的単調なパターンとなる。したがって、形成する画像がカラーかモノクロかによっても、トナー消費量を求めるためのマトリクスのサイズを変えることが望ましい。

【0045】

さらに、この種の装置では、カラー画像にモアレ模様が現れるのを防止するために、各

トナー色ごとに異なるスクリーンを適用してスクリーン処理を行う場合がある。このような場合には、適用されるスクリーンの態様に応じて、トナー色毎にマトリクスのサイズを変えるようにするのが好ましい。

【0046】

そこで、この画像形成装置では、以下に説明するように、 (3×3) および (3×5) の2種類のマトリクスサイズのそれぞれについて、近接ドット個数と中央の印刷ドットのトナー付着量との関係を表すテーブルが設けられている。そして、形成すべき画像の内容に応じてそれらが適宜使い分けられている。

【0047】

図5は感光体上における印刷ドットの配列状態の一例を示す図である。また、図6は (3×3) マトリクスに対応する第1のテーブルを示す図である。さらに、図7は (3×5) マトリクスに対応する第2のテーブルを示す図である。 (3×3) マトリクスが選択されたとき、図5に示す印刷ドットPD1のトナー消費量は、当該印刷ドットを中心とする3ドット \times 3ドットの領域A1内における他の印刷ドットの数（近接ドット数）により第1のテーブルを参照して求められる。例えば図5に示すように近接ドット数が2であるとき、第1のテーブル233を参照して値m102が印刷ドットPD1におけるトナー消費量として求められる。このように各印刷ドットのトナー消費量を求め、それらを合計したものが全トナー消費量となる。

【0048】

また、 (3×5) マトリクスが選択されたとき、図5に示す印刷ドットPD2のトナー消費量は、当該印刷ドットを中心とする3ドット \times 5ドットの領域A2内における近接ドット数により第2のテーブル234を参照して求められる。例えば図5に示すように近接ドット数が5であれば、値m205が印刷ドットPD2のトナー消費量として求められる。

【0049】

この例では、メインコントローラ11から与えられる切り換え情報に基づいて、テーブルの切り換えを行っている。メインコントローラ11では、ホストコンピュータ100から与えられた画像信号に対して、色変換処理やスクリーン処理などの信号処理を行っている。したがって、形成すべき画像がカラー／モノクロのいずれであるのか、あるいはどのようなスクリーンを適用して信号処理が行われたかについての情報は、メインコントローラ11が持っているはずである。そこで、この情報を切り換え情報として利用する。

【0050】

図8はマトリクスおよびテーブルの選択の態様を示す図である。この装置では、ブラック色によるモノクロ画像を形成するときには画像信号に対してスクリーン処理を行っていない。そこで、パルス変調部から出力されるビデオ信号がモノクロ画像に対応したものである場合には、サイズの小さい (3×3) マトリクスが選択され、第1のテーブル233が選択される。一方、ビデオ信号がカラー画像に対応したものである場合には、トナー色によって2種類のマトリクスを使い分ける。このようにする理由は以下の通りである。

【0051】

図9はトナー色ごとの適用スクリーンの違いを説明するための図である。カラー画像を形成する際には、画像にモアレ模様が現れるのを防止するため、色により2種類の処理スクリーンを使い分けている。図9に示すように、シアン色およびイエロー色に対してはドット成長スクリーンが適用される一方、マゼンタ色およびブラック色に対してはスクリーン角45度の線成長スクリーンが適用される。このようなスクリーンの差異に起因して印刷ドットの配列状態が異なるので、シアン色およびイエロー色については (3×3) マトリクスおよび第1のテーブルが選択される一方、マゼンタ色およびブラック色については (3×5) マトリクスおよび第2のテーブルが選択されることとなる。なお、各テーブルの数値については各トナー色ごとに個別に設定しておくのが望ましい。

【0052】

図10はこの装置におけるトナーカウンタの構成の一例を示す図である。トナーカウンタ230には、近接ドット数を求めるためのパターン判定回路231と、上記した2つの

テーブル 2 3 3 , 2 3 4 と、これらの一方を選択するための選択スイッチ 2 3 2 と、テーブルからの出力を累積加算するアキュムレータ 2 3 5 とが設けられている。また、エンジンコントローラ 1 0 にはデータバッファ 1 3 0 が設けられており、このデータバッファ 1 3 0 には、メインコントローラ 1 1 のパルス変調部 1 1 7 から出力されるビデオ信号が二値データとして一時的に記憶されている。

【 0 0 5 3 】

パターン判定回路 2 3 1 は、メインコントローラ 1 1 から与えられた切り換え情報および図 8 の判断基準に基づき指定されたマトリクス内の近接ドット数を求める。こうして求められた近接ドット数から、2 つのテーブルのうち、メインコントローラ 1 1 から与えられた情報および図 8 の判断基準に基づき選択スイッチ 2 3 2 により選択された 1 つのテーブルが参照されて、1 つの印刷ドットにおけるトナー消費量がアキュムレータ 2 3 5 に入力される。アキュムレータ 2 3 5 では、所定の単位期間、例えば画像 1 ページ単位でテーブルからの出力を積算することにより、その単位期間におけるトナー消費量を算出することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、上記では、各印刷ドットが 1 0 0 % 階調レベルおよび 0 % 階調レベルのいずれかである場合について説明しているが、各印刷ドットがより中間的な階調レベルを有するものであっても上記した思想を適用することができる。すなわち、近接ドット数については、マトリクス内に存在する近接ドットの個数ではなく、それらの階調レベルを全て足し合わせて 1 0 0 % 階調レベル（レベル 2 5 5）で割ったものを用いる。また、各印刷ドットのトナー消費量についても、テーブルから得られた値に当該印刷ドットが有する階調レベルを乗じて 2 5 5 で割ったものを用いればよい。また、この場合には、パルス変調部 1 1 7 から出力されるビデオ信号に代えて、ハーフトーンニング部 1 1 6 から出力される多値データを用いるのが好ましい。

【 0 0 5 5 】

また、現像器内のトナーの一部は、トナー像の形成に寄与せず、いわゆるカブリトナーとして消費されたり、現像ローラ 4 4 から装置内部に飛散してしまうことがある。このようなトナーの量については上記した方法では求めることができないので、他の適宜の方法でこのようなトナーの量を見積もり、上記したトナーカウンタ 2 3 0 で求められたトナー消費量に加えることにより、現像器内のトナー残量をより精度よく求めることが可能である。

【 0 0 5 6 】

また、こうして算出されたトナー消費量については、例えば CPU 1 0 1 において累積加算し RAM 1 0 7 に記憶しておき、現像器の消耗品管理に供することができる。例えば、通算のトナー消費量がある値に達したときに、現像器内のトナー残量が所定値を下回ったとして、ユーザにトナーが残り少ないことを示すメッセージや、現像器交換を促すメッセージなどを表示部 1 2 に表示させることができる。

【 0 0 5 7 】

次に、メインコントローラ 1 1 からの情報によらずに、ビデオ信号の内容を判定する方法について説明する。上記したように、形成する画像がハーフトーン画像であるか、ライン主体画像であるかによってマトリクスサイズを変更することが望ましいのであるが、両者の判定は必ずしも容易ではない。例えば、モノクロ画像であっても写真を含むものがあり、またグレースケールを用いて作成された文字画像もある。したがって、カラー画像かモノクロ画像かなどの単純な基準のみでマトリクスサイズを決めることが好ましくない場合もありうる。以下に説明する方法は、このような場合にも適用できる判定方法である。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は画像内容と種々の階調レベルを有する印刷ドットの出現頻度との関係を示す図である。所定の単位、例えば 1 ページ単位で種々の階調レベルを有する印刷ドットの出現頻度を調べてみると、図 1 1 に示すように、写真画像などのハーフトーン画像と文字画像などのライン主体画像との間で顕著な違いがある。より詳しくは、ライン主体画像では、

100%階調レベル（レベル255）付近および0%階調レベル（レベル0）付近の階調レベルを有する印刷ドットの出現頻度が突出している。また、ハーフトーン画像では、中間的な階調レベルを有する印刷ドットがより多く現れる。この性質を利用して、形成すべき画像がハーフトーン画像、ライン主体画像のいずれに分類されるべきかを判定することができる。

【0059】

例えば、全印刷ドットの数に占める100%階調レベルの印刷ドットの比率が所定値以上であるときに、当該画像はライン主体画像であると判定することができる。ただし、全印刷ドット数に0%階調レベルのドットまで含めてしまうと無地の部分の多いライン主体画像が誤判定されるおそれがあるので、より好ましくは、全印刷ドット数から0%階調レベルの（あるいは所定レベル以下の）印刷ドットの数差し引いた方がよい。

【0060】

また、例えば、全印刷ドットの数に占める中間調ドット（例えば10%ないし90%階調レベルの印刷ドット）の比率が所定値以上であるときに、当該画像はハーフトーン画像であると判定することができる。さらに、中間調ドットに属する階調レベルのうち印刷ドットの出現頻度が所定値を超えたものがある場合にも、当該画像はハーフトーン画像であると判定することができる。

【0061】

このように、メインコントローラ11からの情報によらなくても、ビデオ信号の内容を解析することで、形成すべき画像の内容を判定することが可能である。このようにすれば、処理が複雑となるものの、画像の内容により即した態様でトナー消費量を求めることが可能となり、トナー消費量の算出精度のさらなる向上を図ることが可能となる。

【0062】

以上のように、この実施形態では、メインコントローラ11において作成されたビデオ信号をデータバッファ130に一時的に記憶しておき、その内容から印刷ドットの二次元的な配列状態を推定して各印刷ドットの形成に消費されるトナーの量を求めている。そのため、一方向のみの配列状態を考慮している従来技術に比べて、より精度よくトナー消費量を求めることができる。また、印刷ドットの配列状態を考慮する領域、つまり上記したマトリクスで表される領域のサイズを、ビデオ信号が表す画像の内容に応じて設定しているので、トナー消費量の算出を精度よく、しかも効率よく行うことができる。特に、マトリクスのサイズを大きくすると算出精度をより高めることができ、またサイズを小さくすると演算処理を簡略化することができる。そして、これらを適宜切り換えて使用することで、トナー消費量の算出を精度よく、しかも効率よく行うことができる。

【0063】

以上説明したように、この実施形態においては、メインコントローラ11およびエンジン部EGが本発明の「信号処理手段」および「像形成手段」としてそれぞれ機能している。特に、感光体22が本発明の「潜像担持体」として機能している。また、メインコントローラ11から出力されるビデオ信号が、本発明の「印刷ドットデータ」に相当している。また、この実施形態では、トナーカウンタ230が本発明の「トナー消費量算出手段」として機能している。また、この実施形態では、 (3×3) または (3×5) マトリクスで表される感光体22上の領域A1、A2が、本発明の「処理対象表面領域」に相当している。さらに、本実施形態においては、データバッファ130が本発明の「記憶手段」として機能している。

【0064】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態では、 (3×3) ドットおよび (3×5) ドットからなる2種類のマトリクスを使用しているが、マトリクスのサイズはこれらの限定されるものでなく任意であり、またその種類も3種類以上としてもよい。

【0065】

また、上記実施形態では、モノクロ画像を形成するときにはスクリーン処理を行わないとしているが、モノクロ画像を形成する際にも常に、あるいは必要に応じて、スクリーン処理を行ってもよい。そして、スクリーン処理の有無に応じて、あるいは適用されるスクリーンの種類に応じて、本発明の「処理対象表面領域」のサイズを適宜に設定することができる。

【0066】

また、上記実施形態では、カラー画像を形成する際の処理スクリーンを2種類としているが、各色毎に異なる処理スクリーンを適用してももちろん構わない。その場合には、各トナー色ごとに個別に「処理対象表面領域」のサイズを設定すればよい。

【0067】

さらに、上記実施形態の構成に限定されず、例えばブラック色トナーに対応した現像器のみを備えモノクロ画像を形成する装置や、中間転写ベルト以外の転写媒体（転写ドラム、転写シートなど）を備える装置、さらには複写機、ファクシミリ装置など他の画像形成装置に対しても、本発明を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】 図1はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態の構成を示す図。

【図2】 図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図。

【図3】 この装置における信号処理ブロックを示す図。

【図4】 3×3ドットマトリクスにおける二次元トナーカウンタの原理を説明する図。

【図5】 感光体上における印刷ドットの配列状態の一例を示す図。

【図6】 3×3マトリクスに対応する第1のテーブルを示す図。

【図7】 3×5マトリクスに対応する第2のテーブルを示す図。

【図8】 マトリクスおよびテーブルの選択の態様を示す図。

【図9】 トナー色ごとの適用スクリーンの違いを説明するための図。

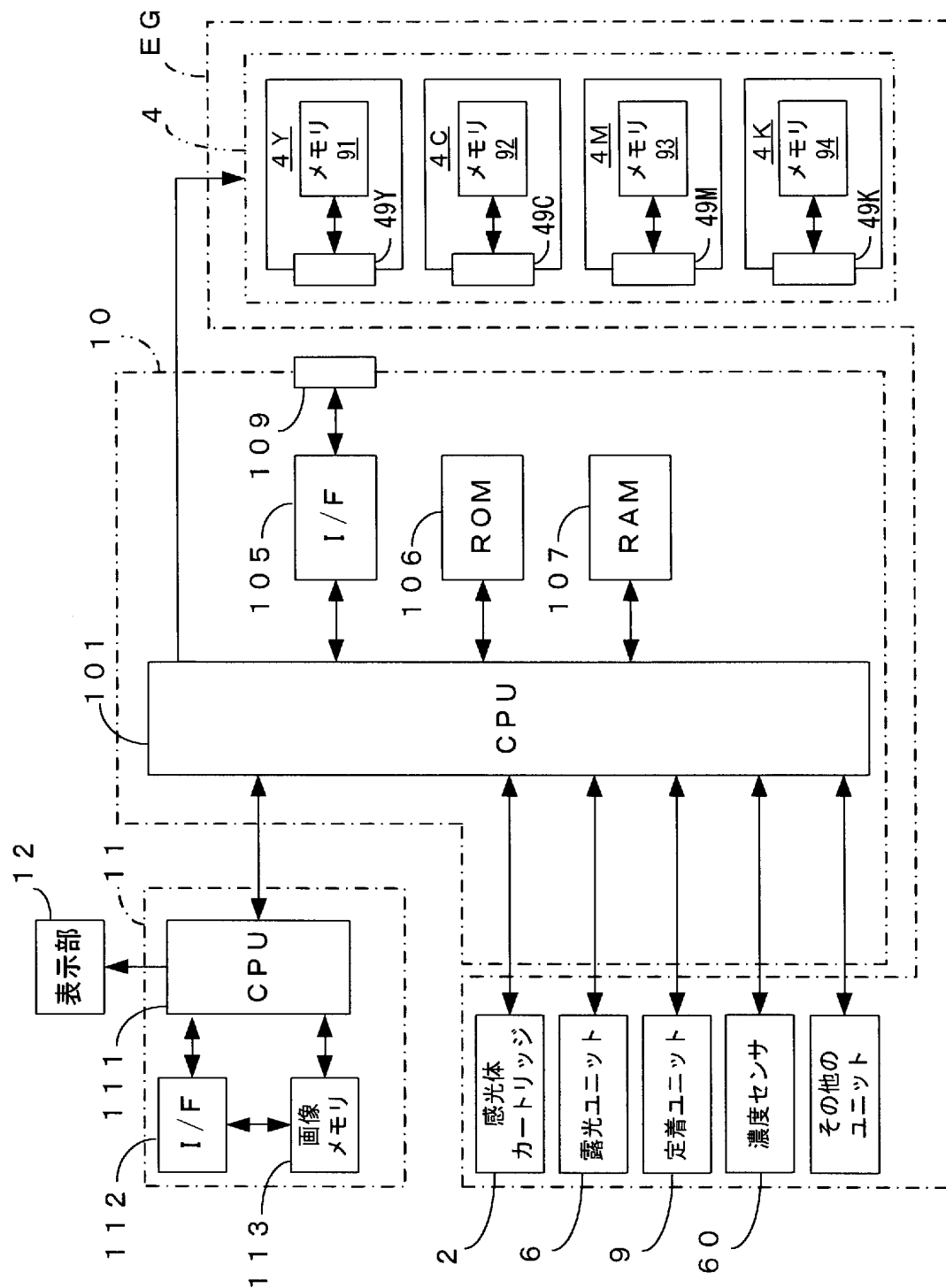
【図10】 この装置におけるトナーカウンタの構成の一例を示す図。

【図11】 画像内容と階調レベルごとの印刷ドットの出現頻度との関係を示す図。

【符号の説明】

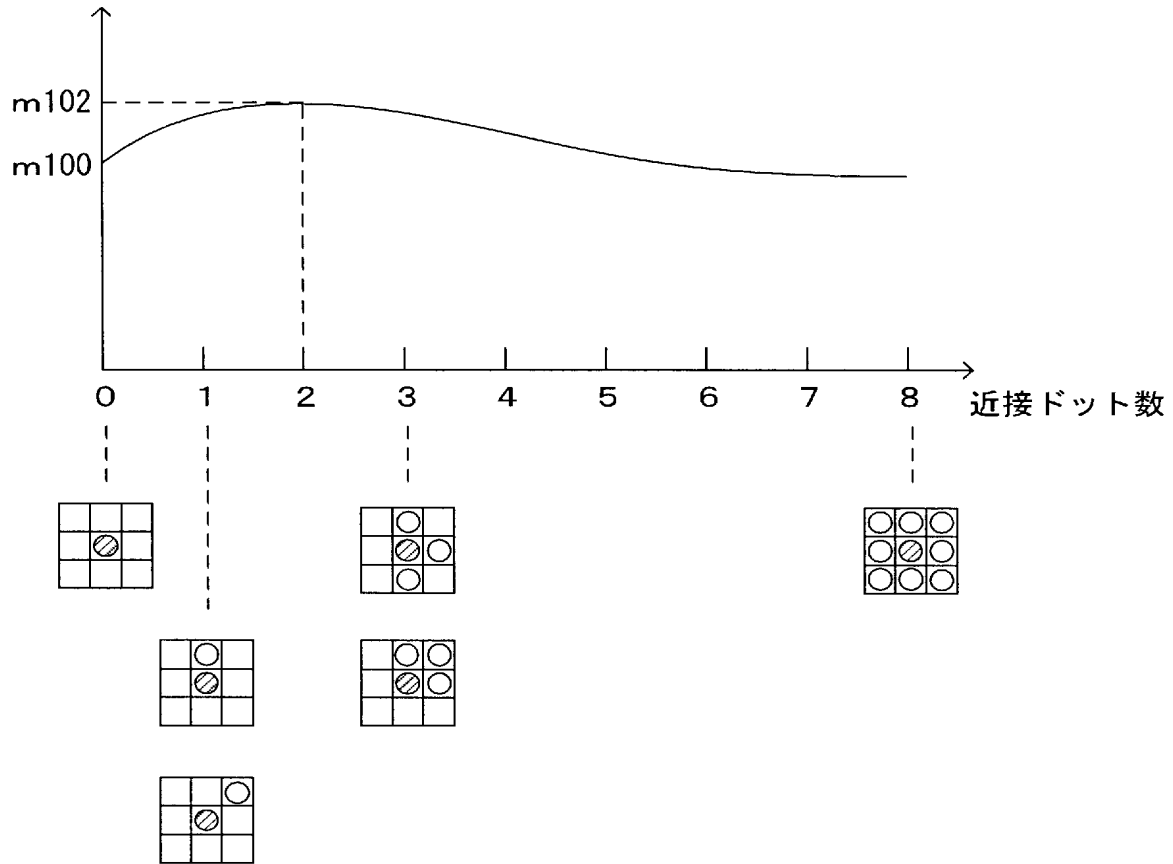
【0069】

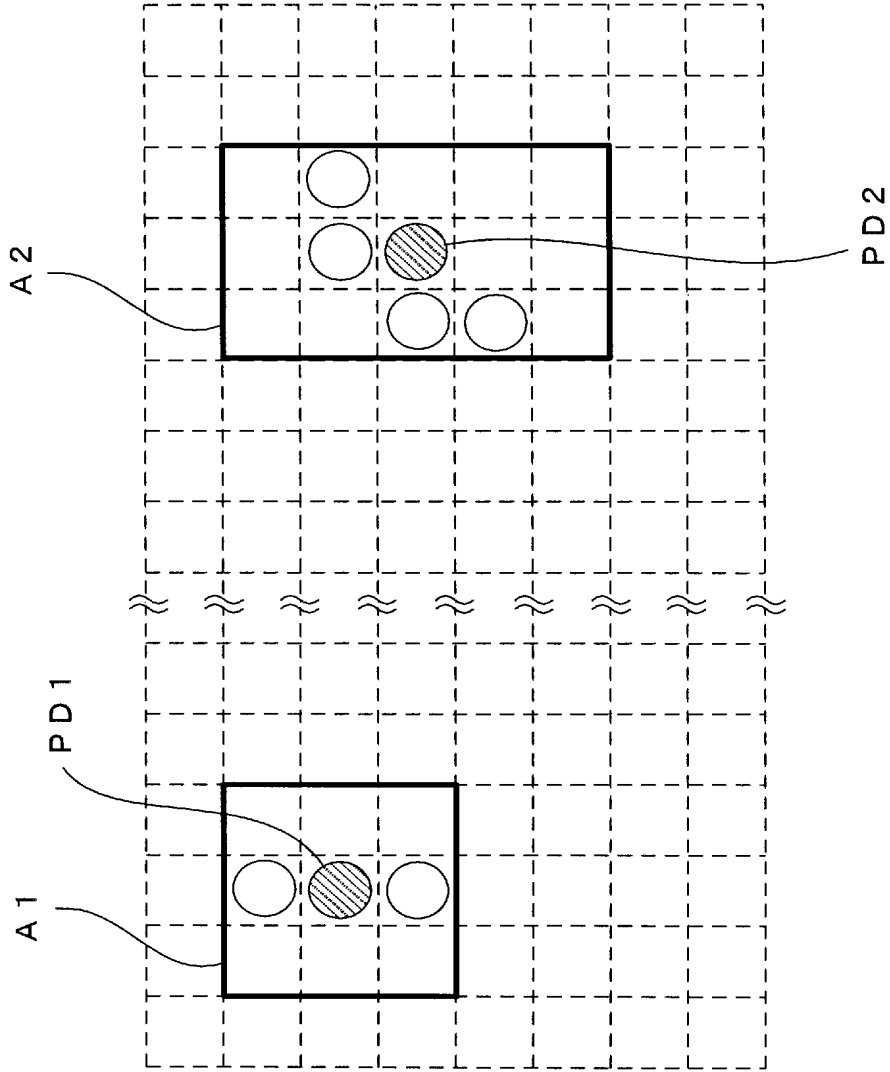
11…メインコントローラ（信号処理手段）、 22…感光体（潜像担持体）、 130…データバッファ（記憶手段）、 230…トナーカウンタ（トナー消費量算出手段）、 A1, A2…処理対象表面領域、 EG…エンジン部（像形成手段）



【図 4】

1 ドットあたりの
トナー付着量





233

隣接ドット数	1ドットのトナー消費量
0	m100
1	m101
2	m102
3	m103
4	m104
5	m105
6	m106
7	m107
8	m108

【図 7】

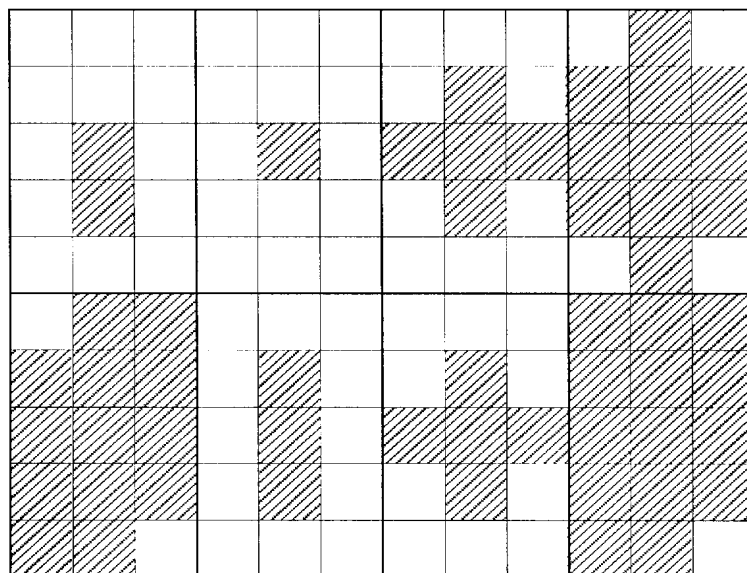
234

隣接ドット数	1 ドットのトナー消費量
0	m200
1	m201
2	m202
3	m203
4	m204
5	m205
6	m206
7	m207
8	m208
9	m209
1 0	m210
1 1	m211
1 2	m212
1 3	m213
1 4	m214

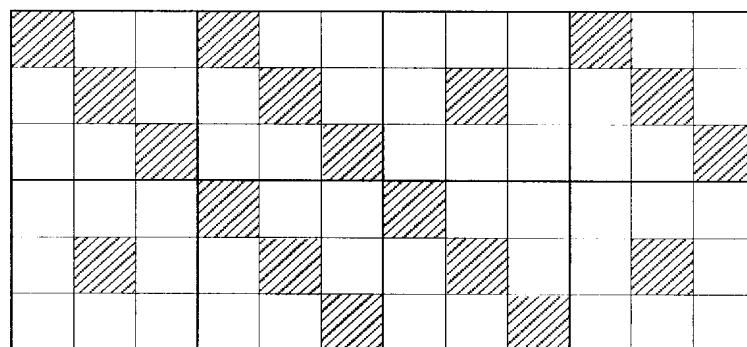
【図 8】

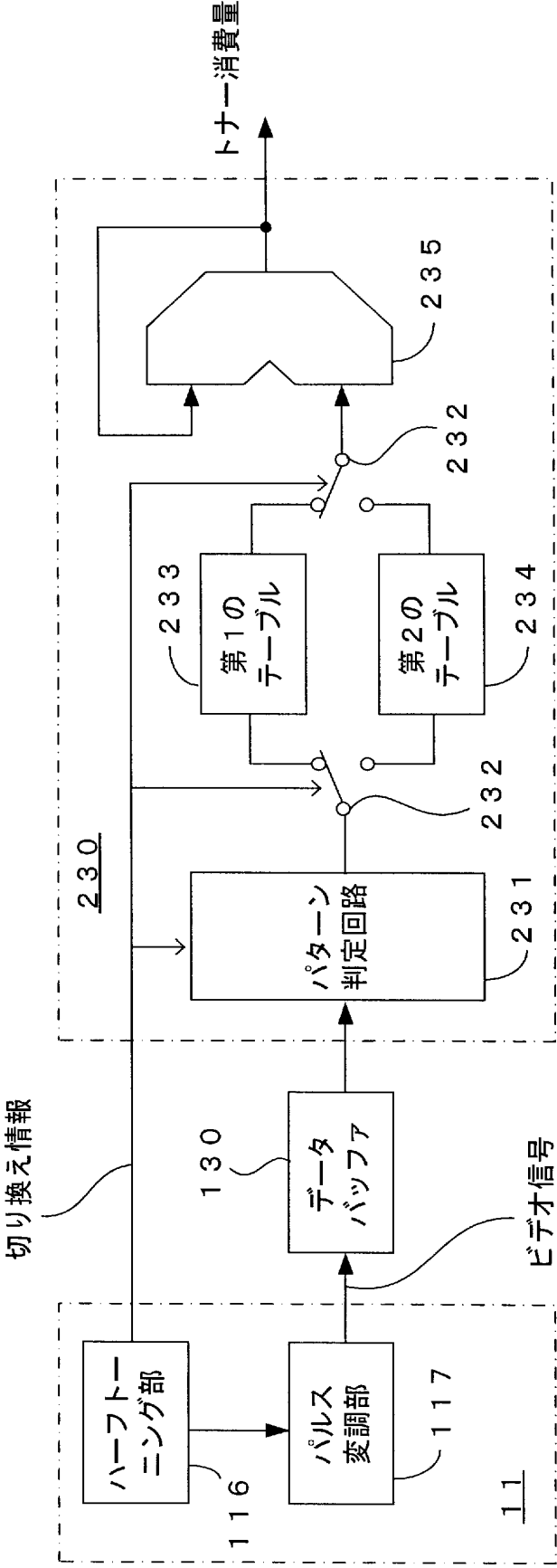
		マトリクスの サイズ	カウンタ
モノクロ		3 × 3	第 1 のカウンタ
カラー	シアン イエロー	3 × 5	第 2 のカウンタ
	マゼンタ ブラック	3 × 3	第 1 のカウンタ

シアン、イエロー用スクリーン



マゼンタ、ブラック用スクリーン

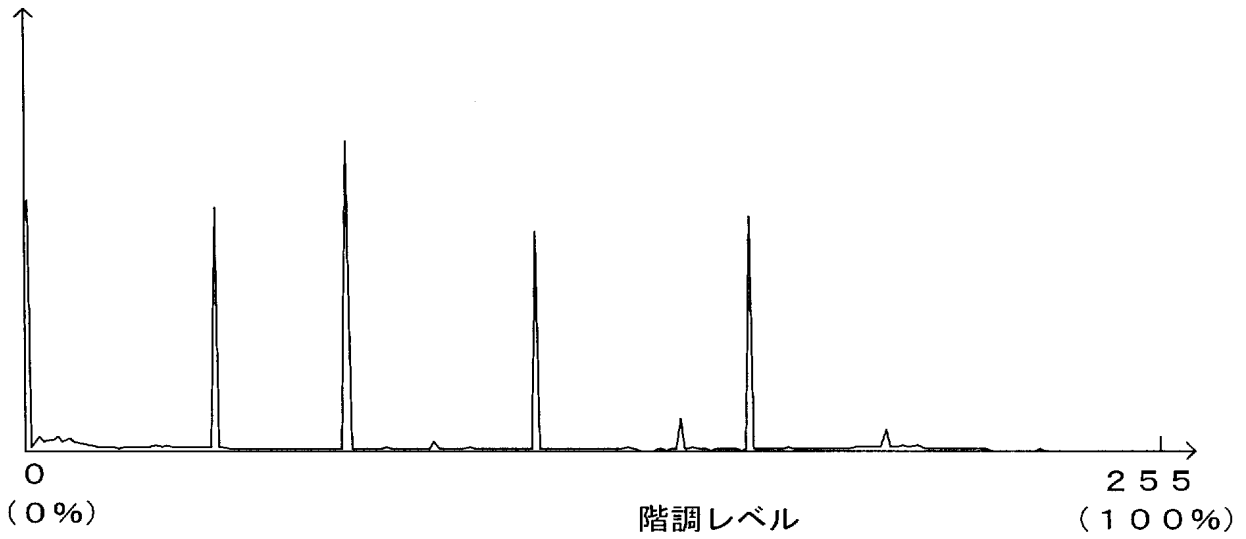




【図 1 1】

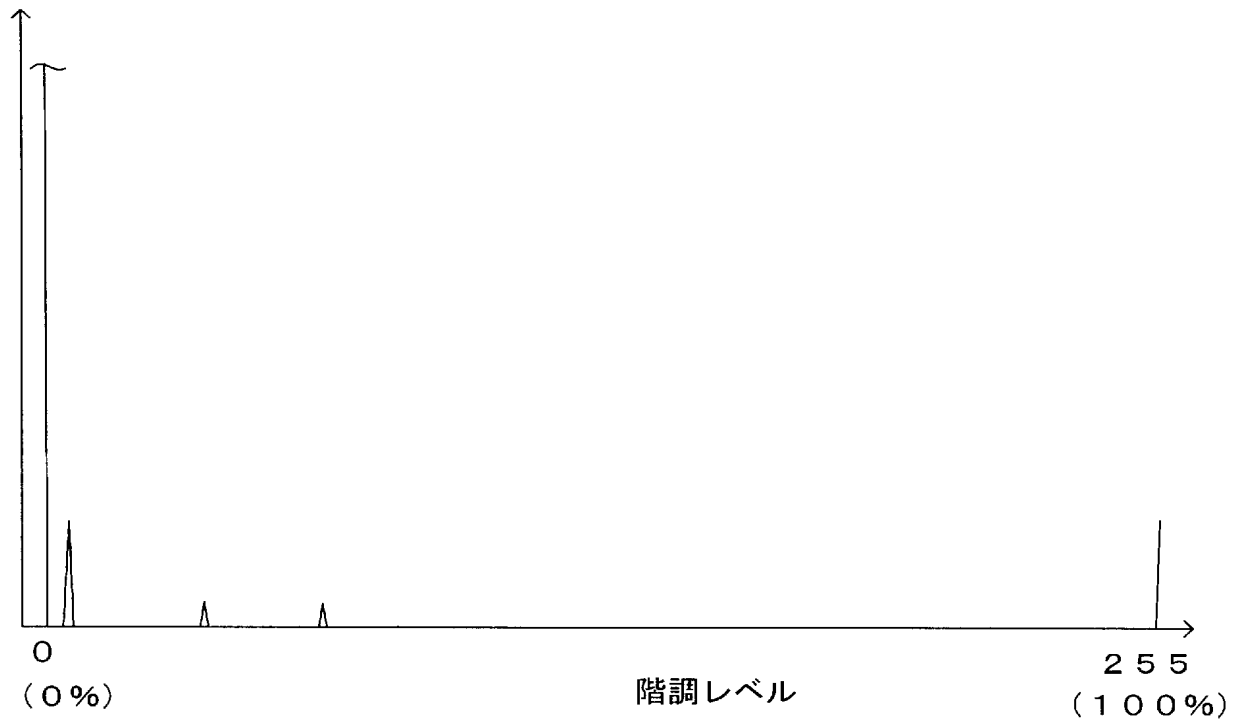
ハーフトーン画像

出現頻度



ライン主体画像

出現頻度



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像形成装置におけるトナー消費量を効率よく、しかも高精度に求めることのできる技術を提供する。

【解決手段】 データバッファ 130 に記憶されているビデオ信号に基づき、メインコントローラ 11 から指定されたサイズを有する処理対象表面領域内に存在する近接ドットの数を求める。その数により、メインコントローラ 11 から指定されたテーブルを参照することによって、処理対象表面領域の中央に位置する印刷ドットのトナー消費量が求められる。形成すべき画像の内容に応じて処理対象表面領域のサイズを変えるので、トナー消費量を精度よく、しかも効率よく求めることができる。

【選択図】 図 10

出願人履歴

0 0 0 0 0 2 3 6 9

19900820

新規登録

5 9 2 0 5 2 4 2 7

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

セイコーエプソン株式会社